

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-124405

(43) 公開日 平成6年(1994)5月6日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/09	3 2 1 A	8322-5D		
20/10	3 2 1 A	7923-5D		
H 0 3 H 17/00		B 7037-5 J		
H 0 4 B 3/06		A 8226-5K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

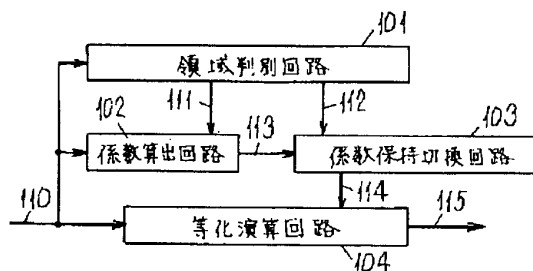
(21) 出願番号	特願平4-274022	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成4年(1992)10月13日	(72) 発明者	山本 芳紀 大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松 下エーヴィーシー・テクノロジー内
		(72) 発明者	松見 知代子 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	池谷 章 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 等化装置

(57) 【要約】

【目的】 高レートでデジタル記録または伝送された信号を誤りを少なく効果的に復号する等化装置に関するもので、トラック上のデータの領域毎に伝達特性が異なっても適正な等化が行えることを目的とする。

【構成】 n (n は自然数) 個の領域よりなる信号を等化する等化装置において、係数保持切換回路103により、領域毎に等化係数を保持しておき、入力データ等化を行う領域に合わせて等化係数を切り換えることにより、適正な等化を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 n (n は自然数)個の領域よりなる信号を等化する等化装置であって、前記信号の n 個の領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された領域毎に等化係数を算出する等化係数算出手段と、前記領域判別手段により判別された領域毎に前記等化係数算出手段により算出された等化係数を保持し前記領域判別手段により判別された領域毎に保持されている等化係数を切り替えて出力する等化係数保持切替手段と、前記等化係数保持切替手段より出力された等化係数を用いて等化演算を行う演算手段とを備えた事を特徴とする等化装置。

【請求項2】 等化係数算出手段は、入力された信号のエンベロープを測定するエンベロープ測定手段と、前記エンベロープ測定手段からの出力により信号の状態を判断する判断手段とを備え、前記信号を等化係数を算出する際に除外する事を特徴とする請求項1記載の等化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高レートでデジタル記録または伝送された信号を誤りを少なく効果的に復号する等化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、デジタル記録の再生系は高周波成分減衰特性を有し、従って、孤立波形はなまった形になり、再生信号が相互に波形干渉を引き起こす。例えば、磁気記録の場合、記録・再生系は微分特性を示すから、記録した記録符号系列を $\{b[k]\}$ とすると、理想的な再生出力系列 $\{x[k]\}$ は次式で与えられる。

【0003】

【数1】

$$x[k] = b[k] - b[k-1]$$

【0004】 但し、添え字 k は時刻 $k \cdot TR$ (TR :記録符号の1ビット長)でのサンプル値を表す。ここで、孤立再生波形を $h(t)$ とし、 $h[i] = h(i \cdot TR)$ とすると、実際の受信系列 $\{y[k]\}$ は次式で表される。

【0005】

【数2】

$$y[k] = \sum_{i=-\infty}^{\infty} x[k-i] \cdot h[i]$$

【0006】 (数2)を周波数成分で書き換えると(数3)になる。

【0007】

【数3】

$$Y(f) = X(f) \cdot H(f)$$

【0008】 なお、 $X(f)$ 、 $H(f)$ 及び $Y(f)$ はそれぞれ $x(t)$ 、 $h(t)$ 及び $y(t)$ のフーリエ変換により得られる。

【0009】 例えばデジタルVTRに求められるような高密度記録では、波形干渉量は著しく大きくなる。こ

2

のような場合、再生信号の振幅レベルに基づいた復号が必要であり、波形干渉を除去しなければならない。 $1/H(f)$ の特性を有する波形等化を行えば、等化出力 $Z(t)$ のフーリエ変換 $Z(f)$ は(数4)に示すように得られ、波形干渉を除去できる。

【0010】

【数4】

$$\begin{aligned} Z(f) &= Y(f) / H(f) \\ &= X(f) \cdot H(f) / H(f) \\ &= X(f) \end{aligned}$$

【0011】 従来の等化装置は $1/H(f)$ をフーリエ逆変換して得られる構成をデジタルフィルタを用いて近似した回路構成である。 N 段のデジタルフィルタによる従来の等化器のブロック図を図4に示す。図4において、201から204はそれぞれ遅延量 D を持つ遅延回路、205から209はそれぞれ個別の係数 $C[i]$ を持つ乗算回路、210は入力された信号 $y[k]$ 、211は信号210から時間 D 遅れた信号 $y[k-1]$ 、212は信号210から時間 $n \cdot D$ 遅れた信号 $y[k-n]$ 、213は信号210から時間 $D \cdot (N-2)$ 遅れた信号 $y[k-(N-2)]$ 、214は信号210から時間 $D \cdot (N-1)$ 遅れた信号 $y[k-(N-1)]$ 、215は信号210に $C[0]$ をかけた信号、216は信号211に $C[1]$ をかけた信号、217は信号212に $C[n]$ をかけた信号、218は信号213に $C[N-2]$ をかけた信号、219は信号214に $C[N-1]$ をかけた信号、230は信号215から信号219の合計をする N 入力加算器、231は信号215から信号219の合計をした信号 $z[k]$ である。

30

【0012】 孤立波形 $h(t)$ は、記録機器、記録媒体、再生機器全体により決まる特性であり、このうちのどれかが異なっていれば、異なった伝達特性を持つ。従来の等化器では、特定の記録媒体及び記録再生機器によって得られた結果から固定の $C[n]$ ($n=0, \dots, N-1$)を求める方法が用いられ波形干渉を除去している。

【0013】 一方、デジタルVTRに記録されるデータの一例を図5に示す。データスタート位置規定信号232、タイムコード233、音声信号234、映像信号235の4種類のデジタルデータを、それぞれブランクで区切って、それぞれ個別の領域を持つトラックを形成する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来実用化されているデジタルVTRは非常に高価な放送用であり、テープ、ヘッド、その他の規格や、メカ精度も極めて厳格であり、機器や媒体のパラツキは出来るだけ小さく抑えられている。従って、従来の等化で問題ないが、家庭用のデジタルVTRの場合、機器や媒体はコスト低減のため、ある程度のパラツキは本質的に避けられなくなる。つまり、すべての記録機器、記録媒体、再

50

生機器はそれぞれ個別の特性を持ち、どの組み合わせをとっても記録機器、記録媒体、再生機器これら総合の伝達特性が同じということはない。すなわち、これらのすべての組み合わせに対して、特定の等化係数を持つ等化器で常に最適な等化を行えることは決してない。

【0015】例えば、インサートの場合、インサートというのは予め記録されている記録媒体に新たに記録するもので、この場合既に記録されているデータを記録した記録機器と、新たにデータを記録した記録機器は異なる記録機器である場合が多い。しかもインサートは数秒から数時間にわたって行われる。このとき既に記録されているデータを記録した記録機器と再記録を行った記録機器で特性が全く同じということはない。一般的にそれらの特性差は大きく、ある記録・再生系に対して最適に等化を行える特性の等化器は記録機器、記録媒体、再生機器のうちどれか一つでも異なった記録・再生系に対しては最適な等化を行うどころか逆に波形干渉を増大させる。このような等化を数秒、長ければ数時間にわたって行ったデータは多くの誤りを含み再生が困難になる場合があり、実質的にインサートをしたがその部分のデータが再生できないという状況になる危険性も高い。これはデジタルVTRを実用化する上で非常に大きな課題である。

【0016】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、伝達特性が異なる系により記録されたデータについても、適切な等化を行う事を目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、 n (n は自然数)個の領域よりなる信号を等化する等化装置であって、信号の n 個の領域を判別する領域判別手段と、領域判別手段により判別された領域毎に等化係数を算出する等化係数算出手段と、領域判別手段により判別された領域毎に等化係数算出手段により算出された等化係数を保持し領域判別手段により判別された領域毎に保持されている等化係数を切り替えて出力する等化係数保持切換手段と、等化係数保持切換手段から出力された等化係数を用いて等化演算を行う演算手段とを備えた事を特徴とするものである。

【0018】

【作用】以上の構成により、波形干渉を除去しデータを誤り無く復号する等化は、 n (n は自然数)個の領域よりなる信号の各領域毎に等化係数を計算し、それぞれの領域毎に等化係数を保持し、現在等化演算を行っている信号に対応する等化係数を等化演算に用いることにより、異なる伝達特性を持つ系により得られた再生信号出力であっても、適切な等化を行う事が出来る。

【0019】また、一般的にノイズのレベルは一定で入力信号のエンベロープの変化は信号成分のレベルの変化を表す。入力信号のエンベロープが低ければ S/N が悪くなり、そのような信号からは適切な等化係数の計算が

行えないので、入力された信号のエンベロープを測定し、等化係数を計算する際には再生状態の悪い信号を除外する事により、より適切に等化係数を計算できる。

【0020】

【実施例】

(実施例1) 以下本発明の第1の実施例について述べる。

【0021】図1に本発明の第1の実施例である等化器のブロック図を示す。110は図5を1トラックとする入力信号、101は領域判別回路、111、112は判別された領域を示す領域判別信号、102は等化係数を計算する係数算出回路、113は係数算出回路により算出された等化係数、103は等化係数を領域毎に保存し現在の領域に対応した等化係数に切り換え出力する係数保持切換回路、114は等化係数保持切換回路103から出力される等化係数、104は等化係数114を用いて入力信号110を等化する等化演算回路、115は等化演算回路104により等化された信号である。

【0022】以上のように構成された等化装置により、入力信号110が現在どの領域のデータであるかを領域判別回路101で判別し、係数算出回路102と係数保持切換回路103へ領域判別信号111と112を出力する。領域判別信号111と112が4ビットである一例を図2に示す。等化係数算出回路102により入力信号110から計算される等化係数113は、領域判別信号111が(A, B, C, D) = (1, 0, 0, 0)であればデータスタート位置規定信号領域に対する等化係数として、同様に領域判別信号111が(A, B, C, D) = (0, 1, 0, 0)であればタイムコード領域に対する等化係数として、同様に領域判別信号111が(A, B, C, D) = (0, 0, 1, 0)であれば音声信号領域に対する等化係数として、同様に領域判別信号111が(A, B, C, D) = (0, 0, 0, 1)であれば映像信号領域に対する等化係数として、等化係数保持切換回路103に保持される。そして、係数保持切換回路103は、領域判別信号112が(A, B, C, D) = (1, 0, 0, 0)であればデータスタート位置規定信号領域に対する等化係数を、領域判別信号111が(A, B, C, D) = (0, 1, 0, 0)であればタイムコード領域に対する等化係数を、領域判別信号111が(A, B, C, D) = (0, 0, 1, 0)であれば音声信号領域に対する等化係数を、領域判別信号111が(A, B, C, D) = (0, 0, 0, 1)であれば映像信号領域に対する等化係数を、等化演算回路104に出力する。等化演算回路104は係数保持切換回路103から出力される等化係数を用いて入力信号110を等化する。

【0023】本発明では、領域毎に等化係数を保持しておき入力信号の領域毎に保持しておいた等化係数を切り換える事により全ての領域の信号について適切な等化を

行う事が出来る。

【0024】（実施例2）以下に本発明の第2の実施例について述べる。

【0025】図3に本発明の第2の実施例である等化装置のブロック図を示す。図の101、103、104、110、111、112、113、114、115は第1の実施例で説明したものと同一のものである。301は入力信号110のエンベロープを測定しエンベロープ値304を出力するエンベロープ測定回路、302は入力されたエンベロープ値304より入力信号110の状態を判断し再生状態判定信号305を出力する再生状態判定回路、303は等化係数を算出する等化係数算出回路である。

【0026】上記の構成により、入力信号110のエンベロープをエンベロープ測定回路301で測定し、その結果エンベロープ値304を出力する。再生状態判定回路302ではエンベロープ値304を見て等化係数の計算に使用できるデータかどうかを判定し、再生状態判定信号305を出力する。係数算出回路303では再生状態判定信号305を見て、等化係数の計算の際に再生状態の悪い信号を除外する。このようにしてより適切な等化を行うことができる。

【0027】なお、上記の実施例ではデジタルVTRについて説明したが、本発明はVTRに限らずあらゆるデジタル記録・再生装置について有効である。また、本発明ではデータのフォーマットについてもデータスタート位置規定信号、タイムコード、音声信号、映像信号の4種類のデータを4個の領域に記録するとしているが、本発明は任意の種類のデジタルデータについて適用可能であり、1トラックに1種類（1は自然数）のデジタルデータを1個（1は自然数）の領域に分けて記録しても良い。さらに等化係数の切替も領域毎ではなく、トラックの前半部、中央部、後半部というようなトラック上の位置で分ける方法を用いても同様の効果を得ることができる。

【0028】また本実施例のブロック構成は一例であり、異なった構成によっても同様の方法で等化を行うことができる。

【0029】

【発明の効果】以上の様に、 n （ n は自然数）個の領域よりなる信号を等化する際、領域毎に等化係数を計算し保持しておき、入力信号の等化演算をする領域に対応して保持しておいた等化係数を用いてより等化を行う事により、例えば、領域毎の再記録などにより領域毎に伝達特性が異なっているような場合でも、どの領域の信号に対しても適切な等化係数を用いた等化を行う事ができる。また、領域毎の伝達特性に適した等化を行うということは、記録機器、記録媒体、再生機器の組み合わせを問題にしないということである。即ちムービーで記録してテーブルトップで再生する場合やレンタルソフトを再生する場合など、デジタルVTRの互換性を確実にすることができる。

【0030】また、入力信号のエンベロープを測定し、エンベロープが下がった場合など再生状態が悪く等化係数の計算に悪影響を与える信号を、等化係数の計算に用いない事により、より適切な等化係数の計算を行う事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の等化装置のブロック図

【図2】同実施例の領域判別回路の出力例を示すタイミングチャート

【図3】本発明の第2の実施例の等化装置のブロック図

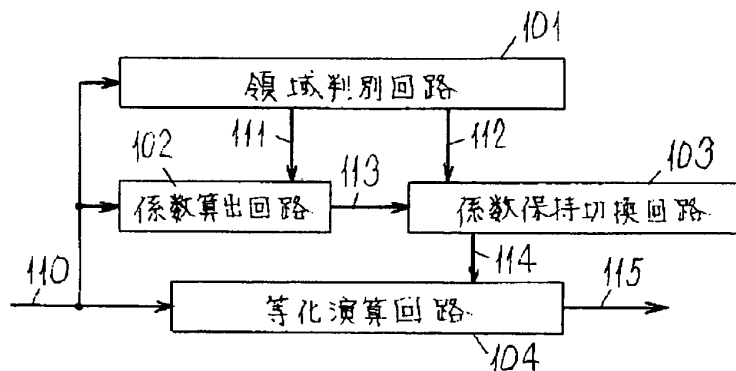
【図4】従来の等化装置のブロック図

【図5】1トラックのデータを示す模式図

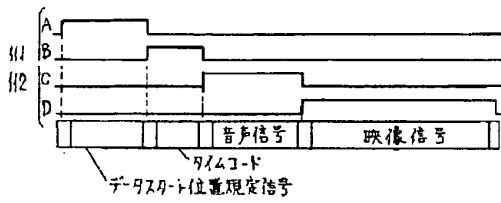
【符号の説明】

- 101 領域判別回路
- 102 係数算出回路
- 103 係数保持切替回路
- 104 等化演算回路

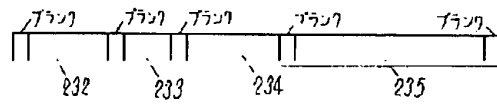
【図1】



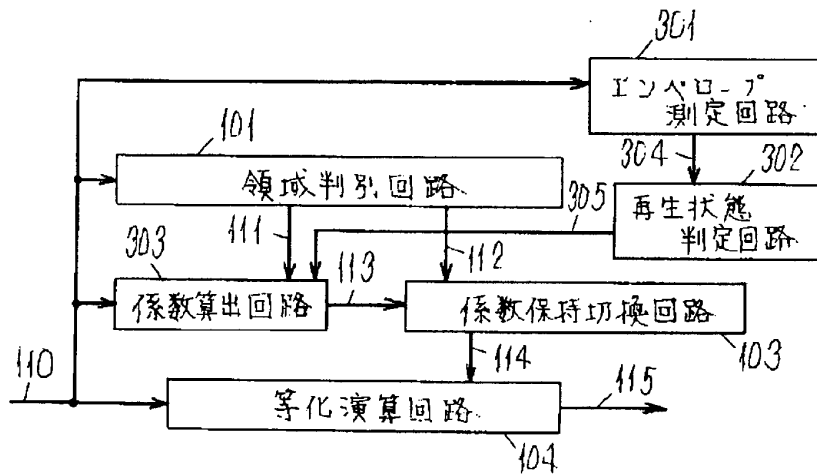
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

